

UNIVERSITÉ DE BORDEAUX

FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE

ANNÉE 1937-1938

N° 80

LES MOUSTIQUES A BORDEAUX

Essai de Prophylaxie culicifuge

Thèse pour le Doctorat en Médecine

présentée et soutenue publiquement le lundi 18 juillet 1938

PAR

Léon-Raymond MARCHALANT

Élève du Service de Santé de la Marine
Préparateur de Zoologie et de Parasitologie
à la Faculté de Médecine de Bordeaux
né à Saint-Pierre-Quilbignon (Finistère), le 8 juillet 1912

Examineurs de la Thèse

{	MM. MANDOUL professeur	<i>Président.</i>
	R. SIGALAS, professeur.....	} <i>Juges.</i>
	PIÉCHAUD, agrégé	
	DERVILLÉE, agrégé.....	

BORDEAUX

Imprimerie BIÈRE, 18-20-22, rue du Peugue

1938



Digitized by the Internet Archive
in 2026

LES MOUSTIQUES A BORDEAUX

Essai de Prophylaxie culicifuge

Thèse pour le Doctorat en Médecine

présentée et soutenue publiquement le lundi 18 juillet 1938

PAR

Léon-Raymond MARCHALANT

Élève du Service de Santé de la Marine
Préparateur de Zoologie et de Parasitologie
à la Faculté de Médecine de Bordeaux
né à Saint-Pierre-Quilbignon (Finistère), le 8 juillet 1912

Examineurs de la Thèse

{	MM. MANDOUL professeur	<i>Président.</i>
	R. SIGALAS, professeur.....	{ <i>Juges.</i>
	PIÉCHAUD, agrégé	
	DERVILLEE, agrégé	

BORDEAUX

Imprimerie BIÈRE, 18-20-22, rue du Peugue

1938

FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE DE BORDEAUX

Doyen	M. MAURIAC.
Assesseur	M. LABAT.
Doyen honoraire	M. C. SIGALAS.

PROFESSEURS HONORAIRES

MM. POUSSON, MOURE, RIVIERE, BARTHE, DENIGES, BEILLE, CASSAET, CHAVANNAZ, PACHON. C. SIGALAS, SABRAZES, BEGOUIN, DUPOUY.

PROFESSEURS

	MM.		MM.
Clinique médicale	(MAURIAC. DUPERIE.	Clinique chirurgicale in- fantile et orthopédie ...	ROCHER.
Clinique chirurgicale et gynécologique.....	GUYOT.	Clinique médicale des ma- ladies des enfants	CRUCHET.
Clinique chirurgicale	PAPIN.	Chimie biologique et mé- dicale	MACHEBŒUF.
Pathologie et thérapeuti- que générales.....	CARLES.	Physique médicale et pharmaceutique	WANGERMEZ.
Clinique d'accouchements.	ANDERODIAS.	Médecine coloniale et cli- nique des maladies exoti- ques	BONNIN.
Anatomie pathologique et microscopie clinique ...	DAMADE. VILLEMIN.	Clinique des maladies cu- tanées et syphilitiques .	PETGES.
Anatomie	G. DURREUIL.	Clin. des mal. des voies urinaires	DUVERGEY.
Anatomie générale et his- tologie.....	LEURET.	Clinique des maladies ner- veuses et mentales....	ABADIE.
Hygiène.....	LANDE.	Clinique d'oto-rhino-la- ryngologie	PORTMANN.
Médecine légale et déon- tologie	RECHOU.	Toxicologie et hygiène ap- pliquée.....	LABAT.
Electroradiologie et clin. d'électricité médicale ..	CHELLE.	Hydrologie thérapeutique et climatologie.....	CREYX.
Chimie	GOLSE.	Clinique odonto-stomato- logique	DUBECQ.
Botanique et matière mé- dicale	VITTE.		
Pharmacie.....	MANDOUL.		
Zoologie et parasitologie..	AURFRTIN.		
Médecine expérimentale ..	TEULIERES.		
Clinique ophtalmologique.	FABRE.		
Physiologie			

LACOSTE (Histologie). PERY (Obstétrique). PERRENS (Maladies mentales).
R. SIGALAS (Parasitologie et sciences naturelles). JEANNENEY (Chirurgie générale).

AGRÉGÉS EN EXERCICE

	MM.		MM.
Anatomie	N.	Chirurgie générale.....	CHARRIER.
Anatomie	DUFOUR.		LOUBAT.
Physiologie	N.		MASSE.
			DARGET.
	(PIECHAUD.	Obstétrique.....	N.
	DELIAS-MARSALET.	Ophtalmologie	RIVIERE.
	DE GRAILLY.	Oto-Rhino-Laryngologie..	BEAUVIEUX.
	FONTAN.	Dermatologie et syphili- graphie	DESPONS.
	BROUSTET.	Physique médicale.....	JOULIA.
	DERVILLEE.	Chimie générale pharma- ceutique et toxicologie..	N.
	N.		



COURS COMPLÉMENTAIRES :

	MM.		MM.
Anatomie	J.BEAUVIEUX	Zoologie et parasitologie..	R. SIGALAS.
Physiologie	PETITEAU.	Physique médicale et pharmaceutique	AURIAC.
Médecine opératoire	JEANNENEY.	Médecine légale	DERVILLEE.
Accouchements	RIVIERE.	Urologie	DARGET.
Pathologie médicale	DELIAS-MARSALET.	Botanique	GIRARD.
Ophtalmologie	CABANNES (en congé).	Bactériologie.....	MOUREAU.
Puériculture.....	FAUGERE.	Législat. pharmaceutique.	POPLAWSKI.
Pharmacie galénique	MESNARD.	Chimie minérale	CASTAGNOU.

Orthopédie chez l'adulte, pour les accidentés du travail, les mutilés de guerre et les infirmes. N.

Le Secrétaire de la Faculté : ROUGERIE.

Par délibération du 5 août 1879, la Faculté a arrêté que les opinions émises dans les Thèses qui lui sont présentées doivent être considérées comme propres à leurs auteurs, et qu'elle n'entend leur donner ni approbation ni improbation.

AVANT-PROPOS

Issu de cette race armoricaine qui a essaimé dans tout le vaste monde, j'ai toujours eu deux ambitions : celle d'être médecin, et celle d'être colonial.

En ce jour qui va permettre la réalisation de mes désirs, je veux en un acte de profonde reconnaissance, offrir mes remerciements à ceux qui m'ont permis d'arriver à être ce que voulais être :

A mes parents, à ma fiancée, à mes frères que j'unis dans une même affection;

A Monsieur le médecin général Cazamian, directeur de l'Ecole principale du service de santé de la Marine;

A mes professeurs de l'Ecole annexe de Brest, à tous mes maîtres de la Faculté et des Hôpitaux, qui ont fait de moi un médecin aimant sa profession;

A Monsieur le professeur R. Sigalas dont l'affectueuse sollicitude ne m'a jamais fait défaut;

A Monsieur le professeur Mandoul surtout, qui m'a accueilli dans son laboratoire, m'a conseillé et guidé, et qui après m'avoir fait le grand honneur de m'accepter comme son préparateur, a voulu encore me manifester sa bienveillance en me donnant le sujet de cette thèse, et en me faisant profiter de sa précieuse expérience et de sa vaste érudition.

Que tous acceptent ici l'hommage de ma vive gratitude.

CHAPITRE PREMIER

GENERALITES

Les moustiques sont des insectes piqueurs et suceurs, non seulement importuns, mais parfois dangereux.

Il semble que depuis quelques années ils se multiplient dans les villes et bien des municipalités ont été amenées à édicter des mesures de protection. Bordeaux n'est pas restée en arrière, et, devant le nombre croissant des plaintes adressées à la mairie, M. l'adjoint délégué à l'Hygiène a tenu, avant de renforcer les mesures de prophylaxie existant déjà, à prendre l'avis des personnalités compétentes de notre Université. C'est ainsi que notre maître, M. le professeur Mandoul, ayant été consulté, nous a fait l'honneur de nous confier ce travail.

Nous tenons à remercier ici, M. le docteur Ginestous, adjoint à l'Hygiène, et M. le docteur Depierris, directeur du Bureau d'hygiène de Bordeaux, pour tous les renseignements qu'ils ont bien voulu, si obligeamment, nous fournir.

Avant toute étude d'un cas particulier, il est nécessaire de mettre au point l'état actuel de la question. Les moustiques sont trop connus et leur rôle dans la transmission du paludisme et de la fièvre jaune a fait éclore tant de travaux sur leur biologie et les moyens de destruction employés à leur égard, qu'il nous a paru inutile de refaire ici un exposé complet.

Nous nous bornerons donc à donner un plan détaillé, renvoyant par des numéros à la bibliographie, que nous avons essayé de faire aussi complète que possible.

I. Biologie des moustiques :

1° Leurs méfaits :

Inoculation et transport de germes (9, 50),
Transport d'organismes supérieurs (74).

2° Les espèces en causes (74).

3° Leurs gîtes :

Collections d'eau (9, 50),
Egouts (27, 64, 88),
Fosses septiques (42, 43, 47).

4° Leurs moyens de propagation :

Le vol (30),
Le vent (16, 84),
Les moyens de transport (9, 50).

II. Destruction des moustiques :

Elle porte :

1° Sur les adultes :

a) Défense individuelle :

Moustiquaire (9, 50),
Essences diverses (9, 50),

b) Défense collective :

α) Moyens défensifs : Cadres métalliques (9, 50),
Portes à double battant (9, 50),

Protection des fosses d'aisances (24),

Couleurs (5, 6),

Plantes (9, 50),

Animaux-écrans (39, 40, 44, 65, 67, 71).

- β) Moyens offensifs : Capture manuelle (73),
Ennemis naturels (9, 50),
Pièges : simples (73), lumineux (74),
Fumigation (73),
Pulvérisation : pyrocide 40 (63),
Matières non inflammables (85, 92).

2° Contre les œufs :

- a) Produits chimiques : eau de Javel (74),
b) Pièges-gîtes (37).

3° Contre les larves :

- a) Grandes mesures antilarvaires : mesures d'édilité (9, 50).
b) Petites mesures antilarvaires :

α) Moyens biologiques :

Poissons divers (31, 41, 59, 70, 77),
Gambusias (41, 59, 70, 77, 80, 81, 26),
Animaux divers (9, 35, 78),
Plantes (7, 13, 36, 49, 65, 71).

β) Substances chimiques :

1. Ayant une action physique :

Paraffine liquide (61, 82, 83),
Huile brûlée (17).

2. Ayant une action toxique :

Corps faisant varier le pH (72),
Préparations arsenicales diverses (86, 91),
Vert de Paris (55, 60, 69, 79),
Stoxal (69),
Hexachlorétane (54).

3. Ayant une action physique et toxique :

Pétrole (10, 15, 34, 60, 90).

Les différentes mesures que nous venons de résumer, n'ont certes pas une importance égale. Certaines sont inapplicables dans les villes, d'autres d'un prix de revient trop élevé.

De l'ensemble de notre documentation, il résulte que les moyens particulièrement efficaces sont, contre les adultes :

La protection des fosses d'aisances, la protection des ennemis naturels, la fumigation à l'acide cyanhydrique, et la pulvérisation à l'extrait de pyrèthre.

Contre les larves : l'emploi combiné des moyens biologiques (gambusias) et des substances toxiques (hexachlorétane, pétrole).

Nos enquêtes et nos expériences ont eu pour but d'étudier la biologie des moustiques à Bordeaux, et les moyens de prophylaxie les plus propres à les détruire.

CHAPITRE II

RECHERCHES PERSONNELLES

De toutes parts on a signalé, au cours de ces dernières années, une augmentation considérable du nombre des moustiques à Bordeaux, et un accroissement de leur agressivité. Nous avons essayé, sur les conseils du Professeur Mandoul, d'en rechercher les causes. Nous avons, pour cela, effectué un certain nombre d'enquêtes et mis en train plusieurs séries d'expériences.

A. ENQUETES.

Nos enquêtes ont porté non seulement sur l'agglomération, mais aussi sur la proche banlieue.

a) COURS D'EAU ET MARAIS SUBURBAINS.

Bordeaux, traversée par la Garonne, est entièrement bâtie sur la plaine d'alluvions de ce fleuve. Cette plaine est très marécageuse et l'est restée jusqu'à une date qui n'est pas tellement éloignée, puisqu'en 1817, dans un plan d'améliorations de la ville, on parle du dessèchement des marais de Bègles, des Chartrons et du Jardin Public (27). De plus, de nombreux « esteys » parcourent la ville : la Devèze et le Peugue à l'est, l'estey Ladous, l'estey Majou,

l'estey Sainte-Croix au sud, l'estey de la Gravette à la Bastide. Certains sont canalisés sur une grande partie de leur trajet, mais peuvent couler à l'air libre, en particulier dans des propriétés privées où ils forment de merveilleux gîtes à moustiques.

Les gîtes sont encore plus nombreux dans la ceinture bordelaise, avec les marécages et cours d'eau à air libre et non entretenus qu'on trouve tout autour de la ville. Il n'est besoin que d'énumérer Bègles, allées de Boutaut, Bruges, et les cultures maraîchères du Bouscat, de Blanquefort et autres parties avoisinantes. Pendant les mois d'avril, mai et juin 1938 nous avons prospecté soigneusement toute cette région. Partout nous avons trouvé des gîtes abondants. Nous ne jugeons pas utile de donner le détail de ces enquêtes, la constance et l'abondance des larves dans ces gîtes étant remarquables. Il faut noter cependant la prédominance du *Culex* sur les *Anophèles*, dans la proportion de 90 pour 100 au moins. Le fait mérite d'être retenu parce que rassurant pour la santé publique, étant donné le nombre de coloniaux impaludés qui débarquent ou séjournent à Bordeaux. Ceci concorde avec la rareté des cas de paludisme autochtone signalés.

b) BASSINS URBAINS.

La manière dont Bordeaux a été construite est aussi très favorable à la reproduction des moustiques. Les petites maisons individuelles dominant. A presque toutes ces maisons est adjoint un petit jardin, dans lequel se trouvent des bassins d'arrosage. Il y a même, en pleine ville, de grands parcs privés où les points d'eau ne manquent pas. A toutes ces collections d'eau nous devons ajouter les nombreux bassins des places publiques, du Jardin Botanique, la rivière du Jardin Public, celles du Parc Borde-

lais et du square Gambetta. Dans le quartier Saint-Genès, nous connaissons un vaste terrain consacré à l'horticulture où les nombreux bassins d'arrosage sont autant de gîtes à moustiques. Chez un de nos camarades, étudiant en médecine, habitant cours de l'Argonne, nous avons trouvé un point d'eau où les larves pullulaient. Chez un autre de nos camarades, cours du Maréchal-Pétain, nous avons fait des constatations identiques.

Ces quelques cas particuliers donnent une idée pour l'ensemble de la situation de la ville. Aux environs, les grandes propriétés sont encore plus nombreuses, et nous avons pu en visiter plusieurs qui renferment des gîtes très riches en larves, notamment à Caudéran et à Talence.

c) EGOUTS.

La situation de Bordeaux sur la plaine de la Garonne présente un autre inconvénient. Les égouts ne peuvent avoir une dénivellation suffisante, de ce fait les eaux stagnent ou s'écoulent très lentement dans ces canalisations et favorisent le développement des culicidés. Déjà en août 1918, M. le Professeur Feytaud signalait comme origine probable des insectes infestant la salle du cinéma de l'Intendance, l'égout qui se trouve à proximité. Depuis, il a eu l'occasion d'observer dans le quartier du Parc des Sports, où il habite, la sortie de nombreux moustiques par les bouches d'égout. Beaucoup d'auteurs ont, après lui, reconnu cette origine.

Une observation personnelle corrobore ce fait. Une des chambres de l'infirmerie de l'Ecole de Santé Navale est particulièrement infestée de moustiques. En faisant des recherches pour connaître la provenance de ces insectes, nous nous sommes aperçu que sous la fenêtre de cette

chambre s'ouvre une bouche d'égout. Et nous avons, à maintes reprises, capturé des moustiques sortant de cette bouche. Il s'agissait uniquement de *Culex*.

d) FOSSES D'AISANCES.

La question des moustiques stercoraires est à l'ordre du jour. De nombreux auteurs se sont attachés à cette étude. En particulier Legendre (43, 45, 47, 48), Vigne et Roman (89), et Frèrebeau (24) qui y a consacré sa thèse de doctorat en médecine.

Il est intéressant de savoir comment les moustiques peuvent entrer et sortir d'une fosse d'aisances. A notre avis trois voies s'ouvrent à eux :

a) *Le tuyau d'aération*. — Presque toutes les fosses d'aisances sont munies d'un tuyau d'aération débouchant sur le toit. Les moustiques empruntent fréquemment ce chemin. De multiples observations le prouvent. Dans beaucoup de maisons, même situées à proximité de collections d'eau, les moustiques sont infiniment plus nombreux aux étages supérieurs qu'aux étages inférieurs. Nous avons pu le constater à Bordeaux : cours de Verdun, rue Fondaudège, rue de Saint-Genès ; à Brest place du Château ; à Arcachon avenue Gambetta.

Ce fait est à première vue paradoxal ; les moustiques étant mauvais voiliers ne peuvent s'élever très haut. Il s'explique au contraire très bien par la présence sur le toit d'un orifice communiquant avec une fosse d'aisance.

Une seule fois rue de Saint-Genès nous avons pu constater nous-même directement la sortie des moustiques par le tuyau d'aération.

b) *La cuvette*. — Beaucoup de cuvettes ne possèdent pas de clapet d'obturation ou ont un clapet fermant mal. Dans

un laboratoire de la Faculté de Médecine, les moustiques étaient particulièrement nombreux depuis le 21 mars. Notre enquête nous a révélé la présence de W.-C. dont la cuvette n'était pas munie de clapet, et nous avons pu voir des moustiques — toujours des *Culex* — sortir directement de la fosse. Nous avons fait soulever un regard situé à proximité et une véritable nuée de moustiques s'est envolée. Nous avons conseillé d'obturer la lumière de la cuvette et de mastiquer les joints du regard : trois jours après une amélioration sensible était constatée.

c) *Le siphon.* — Certaines fosses sont munies d'un siphon qui empêche l'entrée et la sortie des moustiques. Mais si les W.-C. restent inutilisés pendant un temps assez long, l'eau du siphon s'évapore — assez vite pendant l'été — et la voie se trouve libre pour les moustiques. Dans un laboratoire de la Faculté de Médecine, où existe une pareille installation, on n'observe jamais la présence de moustiques en temps normal. Après la période de vacances, nous avons constaté une quantité considérable de ces insectes morts, jonchant le sol, où on pouvait les ramasser à la pelle.

e) ENQUÊTE BIOLOGIQUE.

Nos enquêtes ont porté également sur le moment d'apparition et les espèces constatées. Dès le mois de février 1938 on nous a signalé la présence de nombreux moustiques agressifs :

le 10 février nous avons capturé 7 *Culex*, cours de Verdun,

le 23 février dans la même maison nous avons pris deux femelles de *Culex*, et ce, après une période de dix jours de

froid assez intense, la température étant descendue toutes les nuits au-dessous de zéro.

le 25 février capture de 3 *Culex* femelles dans les W.-C. de l'Ecole de Santé Navale, situés dans la cour.

le 26 février capture de 2 *Culex* femelles dans un appartement, cours de la Marne.

Assez surpris par ces faits, nous avons cherché un endroit où nous pourrions suivre systématiquement l'apparition des moustiques. Le jardin botanique de la Faculté de Médecine nous a fourni un merveilleux champ d'observation. Outre la grande pièce d'eau centrale, il possède 15 bassins d'arrosage de un mètre de diamètre.

Première visite le 13 mars après une période de beau temps de quinze jours. Certains bassins sont à l'ombre, d'autres au soleil. La flore et la faune sont très diverses dans les différents bassins. Nous n'avons trouvé aucune larve de moustique.

Le 24 mars, nouvelle visite, résultat négatif.

Le 29 mars nombreuses larves de *Culex* dans les bassins. Elles étaient particulièrement abondantes dans un bassin contenant de l'eau trouble et sans végétation. Dans d'autres bassins où l'eau était très claire et la végétation assez abondante, les larves étaient en nombre moins important.

Dans deux bassins contenant des plantes aquatiques, des coléoptères et des limnées, nous n'avons trouvé aucune larve. Enfin dans un bassin dont l'eau était recouverte de lentilles d'eau nous n'avons pas pêché une seule larve.

Une cinquantaine de larves ont été recueillies et élevées au laboratoire de Parasitologie.

De nouvelles visites les 7 et 26 avril, les 2, 12, 21 et 31 mai ont donné des résultats analogues. Le 10 juin, larves très abondantes : pour la première fois à Talence, nous avons capturé des larves d'*Anophèles*. Ces larves coexistaient avec des larves de *Culex* dans une proportion de 3

larves d'Anophèles pour 20 larves de *Culex*. Notons ici que le Professeur Mandoul a déjà signalé la capture, à Bordeaux, de larves d'Anophèles au mois d'avril.

Deux prospections le 20 et le 29 juin nous ont permis de constater que cette proportion se maintenait.

Parallèlement à l'étude que nous avons faite à Talence, nous avons pratiqué une enquête analogue dans une propriété à Caudéran, renfermant quatre bassins en tous points comparables à ceux du jardin botanique.

Le 14 mars nous n'avons trouvé aucune larve.

Le 25 elles commencent à apparaître. Le 31 mars les larves sont en grand nombre, et, dans un des bassins nous pêchons en même temps que de nombreuses larves de *Culex*, une larve d'Anophèle.

Les prospections faites les 8 et 27 avril, les 3, 13 et 22 mai, les 1^{er} et 9 juin nous ont permis de constater chaque fois l'abondance des larves de *Culex* dans les bassins, en même temps qu'une proportion d'Anophèles un peu inférieure à celle que nous avons observée au jardin botanique.

La prospection dans les différents bassins de la ville qui sont régulièrement nettoyés a toujours été négative.

B. EXPERIENCES

Les expériences que nous avons faites ont eu surtout pour but de nous renseigner sur la durée du développement, sur les gîtes possibles, sur la modalité des pontes, et sur la destruction des larves.

PREMIÈRE SÉRIE D'EXPERIENCES.

L'élevage des larves de *Culex* au laboratoire nous a montré que malgré la température favorable le dévelop-

pement se faisait très lentement. Les larves prélevées le 29 mars n'ont commencé à éclore que le 3 juin.

Cette longue période d'évolution, qui nous a un peu surpris, nous a amené à rechercher si les moustiques pouvaient trouver dans les constructions de la ville des conditions favorables à leur reproduction.

DEUXIÈME SÉRIE D'EXPÉRIENCES.

Dans l'énumération des points d'eau susceptibles de servir de gîte aux larves de moustiques, on appuie beaucoup sur l'importance des gouttières ou chaîneaux mal entretenus, gardant l'eau de pluie. Cette importance nous a semblé exagérée, surtout à Bordeaux où les pluies ne sont pas tellement abondantes l'été, et où le soleil est suffisamment chaud pour permettre une évaporation prompte.

Nous avons eu l'idée de mettre en plein air deux cristallisoirs contenant chacun une hauteur d'eau de 5 cm. Nous en avons placé un de telle façon qu'il soit au soleil à partir de midi, et le second pour qu'il soit constamment à l'ombre.

Le premier était à sec au bout de 3 jours. L'eau du second a mis une semaine pour s'évaporer entièrement. Dans les deux cas, il était matériellement impossible à un œuf de moustique de se développer.

Dans les chaîneaux et gouttières qui sont en zinc, l'évaporation est encore plus rapide, et même s'il s'y trouve de la boue, cette boue se dessèche et ne garde pas une humidité suffisante pour permettre aux œufs ou aux larves d'attendre la chute de pluie suivante, pour continuer leur évolution.

TROISIÈME SÉRIE D'EXPÉRIENCES.

Nous avons déjà dit que certains laboratoires de la Faculté de Médecine étaient infestés de moustiques. Nous avons mis en différents endroits de la Faculté des récipients contenant de l'eau claire et sur laquelle nous avons eu la précaution de faire flotter des brindilles de paille pour assurer à la femelle la commodité de sa ponte.

Nous avons placé, également, un récipient semblable dans une maison du quartier Saint-Genès, où les moustiques nous avaient été signalés comme abondants.

Jamais nous n'avons pu constater aucune ponte.

Le fait est d'autant plus curieux que nous avons placé deux de nos récipients dans les W.-C. d'un laboratoire, d'où nous avons vu les moustiques s'évader par centaines.

A notre avis, cette expérience est extrêmement importante, car elle nous démontre que si les moustiques d'origine stercoraire ont le choix, comme lieu de ponte, entre l'eau claire et le contenu de la fosse d'aisances, ils n'hésitent pas.

La remarquable constance des résultats que nous avons obtenus, au cours d'expériences multipliées à dessein, nous confirme dans notre opinion : l'immense majorité des moustiques urbains sont des moustiques stercoraires. C'est là un point sur lequel on ne saurait trop insister, car il doit, croyons-nous, guider l'action de l'hygiéniste.

QUATRIÈME SÉRIE D'EXPÉRIENCES.

RÔLE DES GAMBUSIAS DANS LA LUTTE ANTILARVAIRE.

Grâce à l'extrême obligeance de M. le Directeur du Bureau d'Hygiène de Montpellier, nous avons pu nous procurer un lot de 200 *Gambusia affinis*.

Afin de juger de l'efficacité de leur emploi, nous les avons utilisés seulement au jardin botanique de Talence et dans une propriété de Caudéran. Nous avons là un certain nombre de bassins, tous égaux, placés dans des conditions identiques, et dont il nous a été facile de faire deux lots.

Dans chaque bassin du premier lot nous avons placé une dizaine de Gambusias, en prenant les bassins du deuxième lot comme témoins. La constance des résultats dans les bassins, aussi bien à Talence qu'à Caudéran, nous dispense de donner des résultats séparés pour chacun d'entre eux.

Les Gambusias ont été immergés le 24 mai à Caudéran et à Talence dans des bassins où les larves pullulaient. Les poissons qui nous étaient arrivés le 23 au soir, après un voyage en chemin de fer, paraissaient vigoureux et ont admirablement supporté leur changement de milieu.

Le 27 mai à Caudéran et le 31 mai à Talence nous avons constaté une diminution très sensible des larves. Le 1^{er} juin, nouvelle visite à Caudéran, les larves ont presque complètement disparu. Le 9 juin à Caudéran et le 10 juin à Talence, nous n'avons plus trouvé aucune larve dans les bassins et nous avons noté en même temps un accroissement très notable dans la taille des poissons.

Par contre, les bassins témoins, dépourvus de poissons, fourmillaient de larves de *Culex* et d'*Anophèles*.

Ces expériences confirment le rôle de premier plan des Gambusias dans la lutte antilarvaire. Il ne faut pas cependant, croyons-nous, comme l'a fait remarquer Sautet, se livrer à un optimisme exagéré, car dans la nature un équilibre biologique ne tarde pas à s'établir, et la présence de Gambusias n'amène pas la disparition complète des moustiques.

5° UNE EXPÉRIENCE DE GRANDE ENVERGURE
A L'HÔPITAL ROBERT-PICQUÉ.

En juin 1936, le Service de santé de la 18^e Région prenait possession de l'hôpital Robert Picqué, à Villenaved'Ornon, dans la banlieue de Bordeaux. Les locaux de cet hôpital furent, pendant toute la saison, infestés de moustiques. Nous en avons fait amèrement l'expérience pendant nos journées de garde. Dans la chambre du médecin de garde, on en comptait en moyenne une cinquantaine, malgré la chasse que nous leur faisions, pendant nos heures d'oisiveté.

Les malades, même les officiers et sous-officiers logeant dans les locaux attendant à l'hôpital, devaient employer la moustiquaire. A tel point que l'on fit une commande de 200 moustiquaires nouvelles. M. le Médecin en chef Courboulès, à qui nous devons tous ces renseignements et que nous tenons à remercier de son extrême obligeance, s'émut de cet état de choses et essaya d'y remédier.

L'hôpital est bâti en bordure de la route de Bordeaux à Toulouse ; derrière se trouve un champ de manœuvre. L'hôpital qui venait d'être occupé n'était pas encore entièrement aménagé. Les jardins, ou ce qui se trouve être actuellement les jardins, étaient couverts d'épaisses broussailles. Dans le champ de manœuvre il y avait en bordure du mur de l'hôpital de nombreuses petites tranchées servant à l'entraînement des soldats.

On fit aussitôt ce qui était nécessaire pour empêcher les moustiques de se reproduire, et ce furent les grandes mesures. Débroussaillage aussi complet que possible, comblement des tranchées et des mares.

M. le Médecin chef Courboulès avait remarqué un ruisseau dans le « Chemin des Orphelins », bordant la partie droite de l'hôpital. Il était très encombré d'herbes et de

détritus, et contenait une eau plus ou moins sale et mélangée de purin, qui croupissait et dégageait une odeur nauséabonde. M. Courboulès s'adressa à la Préfecture pour faire canaliser le ruisseau, mais on allégua la dépense élevée qu'entraînerait un tel travail et on répondit que cet ouvrage regardait la municipalité de Villenave-d'Ornon. Celle-ci se refusa, de même que le Génie militaire, le ruisseau en question n'étant pas sur son terrain. Les services publics, en l'occurrence, donnaient de bons conseils, mais bornaient là leur aide. Enfin on obtint de faire nettoyer et régulariser ce ruisseau. Ce travail est depuis entrepris tous les deux mois environ. L'écoulement se fait bien, il n'y a plus d'eau stagnante donc plus de gîtes à moustiques.

Les petites mesures ne furent pas négligées. Depuis cette époque, on répand du mazout dans les moindres mares, à l'intérieur de l'hôpital comme sur le champ de manœuvres, aussitôt qu'il a plu suffisamment pour permettre à l'eau de se collecter.

Les services de l'hôpital se sont aussi attaqué aux moustiques qui pouvaient choisir comme gîte les égouts. Il y a deux systèmes de conduites entièrement distincts l'un de l'autre. Le premier système comprend un réseau amenant à l'usine biologique toutes les matières fécales et les urines de l'hôpital. Dans cette canalisation on ne peut se servir d'antiseptiques. En effet pour assainir ces eaux on emploie des lits bactériens. Le moindre antiseptique les détruirait et l'assainissement serait impossible. Pour écarter ou empêcher la reproduction des moustiques il fallait autre chose. On a résolu la question par plusieurs chasses d'eau automatiques placées en différents points de la canalisation. Ces chasses d'eau sont facilement réglables et peuvent envoyer une quantité d'eau de 100 à 800 litres, à des intervalles réguliers et réglables eux aussi. Il se produit ainsi, périodiquement, un fort courant dans les canalisations, ce qui empêche le développement des culicidés.

Nous avons pu le constater à l'usine biologique même : dans la fosse où aboutissent ces égouts, il n'y a aucun moustique.

Le deuxième système de conduite est destiné à drainer les eaux de pluies jusqu'à l'égout de la ville. L'eau s'yécoule normalement et lentement. Cela fait donc des gîtes à *Culex* parfaits. Ici, on n'a aucune raison de ménager les microbes, on peut se servir d'antiseptiques. On utilise le mazout. Très régulièrement le 1^{er} et le 15 de chaque mois, on visite tous les regards de la canalisation, et après un nettoyage de chacun d'eux, on répand à la surface de l'eau une cuillerée de mazout. Ce travail est fait dès le mois de mars jusqu'au mois de novembre.

Tous ces moyens de prophylaxie n'ont pas demandé une main-d'œuvre spéciale. L'adjudant-chef qui est à la tête des travaux généraux de l'hôpital dirige son équipe et prend très régulièrement les mesures culicifuges.

Les résultats ont dépassé tout ce qu'on pouvait espérer. Dès le début, les moustiques se sont montrés moins nombreux. Si on n'a pas entièrement débarrassé l'hôpital des insectes importuns, on a constaté une amélioration très nette. On peut même considérer que les moustiques sont pour ainsi dire inexistants, puisque durant toute l'année 1937 on n'a pas eu besoin de se servir de moustiquaires, et les 200 moustiquaires commandées et obtenues ne sont pas encore déballées.

La contre-expérience a été réalisée involontairement. Pendant une absence assez prolongée de l'adjudant-chef il s'était produit quelques flottements dans l'application des mesures prescrites : les moustiques ont immédiatement réapparu.

On voit par ce simple exemple, où les moustiques stercoires n'étaient pas seuls en cause, que l'on arrive facilement à se protéger contre les moustiques. Il suffit pour cela d'un plan de lutte nettement établi, adapté à l'endroit

qu'il faut assainir et surtout suivi régulièrement, sérieusement, avec de la méthode et de l'autorité.

Ce que l'on a fait, avec succès, à l'hôpital militaire Robert Picqué, aux portes de Bordeaux, on doit pouvoir l'obtenir à l'intérieur de la ville. Pour cela, on ne doit pas se borner à donner des conseils.

CHAPITRE III

LES MOUSTIQUES A BORDEAUX

LA PROPHYLAXIE

Avant d'étudier les mesures prises actuellement à Bordeaux contre les moustiques, il nous a paru utile de voir ce qui a été fait déjà dans les autres villes de France.

Il nous restera ensuite à voir quels sont les moyens qui, à notre avis, peuvent être utilisés avec fruits dans notre cité.

A. CE QUI SE FAIT DANS LES DIFFERENTES VILLES DE FRANCE

Si à Saint-Etienne « les vents sont trop violents et l'altitude trop élevée, pour permettre aux moustiques de séjourner », il n'en est pas de même dans beaucoup de villes françaises. Les services des bureaux d'hygiène ont essayé de se débarrasser de ces insectes indésirables. Dans la plupart des cités infestées on se contente de faire passer dans les journaux, à la fin de l'hiver, une note indiquant les moyens de destruction des moustiques. On laisse ainsi aux particuliers le soin de faire la prophylaxie culicifuge et de se défendre eux-mêmes.

Dans d'autres villes, où les moustiques semblent ne pas se trouver en trop grande abondance, où il n'y a pas de

plaintes nombreuses, on donne des conseils directs aux personnes incommodées.

Dans quelques contrées, où les moustiques sont plus gênants, où on a craint le paludisme, un arrêté préfectoral prescrit ou conseille certaines mesures à prendre contre ces insectes. En général ces arrêtés sont aussi peu efficaces que les notes de presse. Comme il n'y a aucune sanction, on ne les applique guère.

Dans quelques villes, cependant, on a fait de gros efforts pour détruire les moustiques. C'est ainsi qu'à Strasbourg, la lutte est menée avec vigueur. Un arrêté préfectoral rend les maires de Strasbourg et des communes suburbaines et limitrophes, responsables de la lutte contre les moustiques. Il prescrit avec la recherche des larves et la signalisation des gîtes à la mairie, les différentes mesures antilarvaires, grandes et petites (suppression des eaux stagnantes, drainage, empoisonnement, défense de pêcher les grenouilles, vidange des bassins, abreuvoirs et citernes, pétrolage des collections où l'on a trouvé des larves et des fosses que l'on doit fermer hermétiquement).

On y fait deux campagnes par an, une campagne d'hiver qui s'attaque aux moustiques : culex et anophèles hibernants dans les caves, étables, hangars, écuries; et une campagne d'été qui s'adresse surtout aux larves. On a ainsi obtenu de bons résultats. Les Culiciné et les Anophélinés sont en régression; il est plus difficile de détruire les Aédinés à cause des crues des cours d'eau et de leur migration, qui peut se faire à une distance de quinze à vingt kilomètres.

A Nice, il y a une équipe spécialisée, ainsi qu'à Narbonne, Grenoble et Lyon. Dans ces villes, des arrêtés du maire donnent les prescriptions d'usage en ce qui concerne les mares, les bassins, les réservoirs, les fosses d'aisances, les canaux d'écoulement. Mais on se heurte très souvent à la mauvaise volonté des particuliers pour le pétrolage.

Malgré cela, l'empoissonnement et le pétrolage se sont montrés efficaces.

Toutes ces mesures locales sont condamnées à l'échec malgré leur valeur. Le professeur Lisbonne de Montpellier a pensé que la lutte devait être régionale. En effet, les moustiques sont détruits, mais les vents passant sur des régions marécageuses renouvellent le contingent et provoquent dans les plus petites collections d'eau une très grande production de larves.

Le directeur du Bureau d'hygiène de Montpellier a entrepris cette lutte régionale. Il a empoisonné les régions marécageuses entre la Camargue et l'Hérault et « dès maintenant on peut affirmer et prouver que de nombreuses zones sont à peu près débarrassées ». Il suffirait d'un peu de bonne volonté des pouvoirs publics et des habitants pour avoir des résultats décisifs.

B. CE QUI A ETE FAIT A BORDEAUX

Comme nous venons de le voir, dans la plupart des villes françaises les mesures prises contre les moustiques sont de deux ordres : les mesures mises en œuvre directement par l'administration, et les mesures à prendre par les particuliers, d'après les conseils et les prescriptions de l'autorité compétente.

Il en est de même dans notre ville.

A Bordeaux, la question des moustiques préoccupe depuis longtemps les hygiénistes. Déjà en 1817, on parle d'assainir les marais, les égouts et les différentes rivières qui coulent en ville. Pendant la guerre, le service de santé militaire avait créé des districts antipaludiques sous la direction des professeurs Ferré, Feytaud et Verdun. De nombreux rapports furent établis. En 1919, la Préfecture fait imprimer une affiche. En 1921, le ministère de l'Hy-

giène accorde un crédit de 13.000 francs pour organiser la lutte, car le professeur Dupérié avait signalé, en 1920, la présence à Bordeaux de cas de paludisme autochtone (20), présence confirmée par Fournials (25). Ce crédit fut d'ailleurs supprimé l'année suivante et n'a pas été rétabli depuis.

Néanmoins, de grandes améliorations ont été faites. D'abord pour la partie qui incombe à la ville.

Un nettoyage des fontaines et bassins de la ville est accompli régulièrement deux fois par semaine, par une équipe de fontainiers spécialisés. Les bassins sont mis à sec et nettoyés. Les moustiques ne peuvent donc se reproduire en ces endroits. En ce qui concerne les rivières du Jardin public et du Parc bordelais, la question est plus complexe.

Il faut trouver un moyen de destruction des larves de Culicidés, sans nuire aux poissons et oiseaux qui peuplent ces rivières. L'administration municipale s'est efforcée d'appliquer les mesures préconisées par les autorités à qui on avait demandé avis. Mais nous croyons que ces mesures, qui consistent à nettoyer les berges de temps à autre et à curer la rivière en surface, ont surtout pour but de montrer un cours d'eau propre, sur le bord duquel le gazon n'est pas trop haut et où il ne nage pas trop de feuilles. C'est nettement insuffisant pour la prophylaxie culicifuge, car les poissons de ces rivières, carpes principalement, sont très peu larviphages.

Pour les esteyes, la ville a fait ce qu'elle a pu. Elle a canalisé une partie du Peugue, le curage est exécuté parfois, mais « est très onéreux » (27).

Dans les égouts, il reste beaucoup à faire. On a installé, dans certains endroits, des réservoirs de chasse qui assurent le nettoiemnt de ces ouvrages. Enfin, la municipalité a prévu dans le prochain emprunt, la construction d'un

nouveau régime d'égouts et le complément de canalisation du Peugue.

Les petites mesures ne sont pas négligées et pour leur réalisation la municipalité s'adresse aux particuliers. On fait des insertions fréquentes de notes et de conseils dans la presse, indiquant les moyens classiques de lutte contre les moustiques (suppression des collections d'eau, pétrolage, etc...) On donne des conférences par T. S. F. Il est indiqué aux usagers telle ou telle solution qui paraît le mieux convenir au cas qui les concerne.

Nous devons remarquer qu'il est très difficile de faire pression sur la population, et il ne faut pas compter beaucoup sur la bonne volonté individuelle pour prendre les mesures nécessaires.

L'initiative privée peut beaucoup pourtant, pour la lutte contre les moustiques. Nous en donnerons comme preuve ce qui a été réalisé à l'hôpital militaire Robert Picqué.

C. CE QUI RESTE A FAIRE A BORDEAUX

Toutes ces mesures dont nous ne méconnaissons certes pas la valeur, nous paraissent insuffisantes pour débarrasser la ville de Bordeaux des moustiques, dont la pullulation constitue pour la population une gêne croissante. Il reste encore beaucoup à faire, soit en ce qui concerne l'action directe de la municipalité, soit en ce qui concerne les règlements à édicter par les pouvoirs publics.

a) ACTION DIRECTE DE LA MUNICIPALITÉ.

Au premier rang viennent les grandes mesures d'édilité.

Il faut canaliser et couvrir tous les esteys qui parcourent encore la ville à découvert. Les égouts nécessiteront de fortes dépenses. Mais nous pensons qu'il est nécessaire

d'installer de nombreuses chasses d'eau automatiques à fort débit. Celles-ci fonctionnant tous les deux jours, seront posées de façon telle qu'il ne reste pas un seul coin où l'eau stagne. Les œufs et les larves, si elles ont le temps d'arriver à ce stade, seront entraînés et ne pourront pas se développer.

La sulfuration des égouts par le gaz Clayton, ainsi qu'on l'a parfois préconisée demande aussi de fortes dépenses. Elle est difficile à réaliser à cause des ouvertures qu'il faut boucher hermétiquement; de plus on devra la renouveler souvent. Les difficultés que nous venons de signaler rendent ce moyen peu pratique à mettre en œuvre. Cependant, Bordeaux est, ne l'oublions pas, un grand port, où font escale des bateaux provenant de régions où la peste sévit à l'état endémique. Nous savons que des rats pesteux ont, déjà, été capturés dans notre ville. Il serait donc intéressant de détruire en même temps que les moustiques, les rats et leurs puces. Sans doute des chasses d'eau fréquentes et suffisantes pour mettre les égouts en charge, entraîneraient la destruction des moustiques, des rats et de leurs parasites, mais la sulfuration serait un meilleur moyen de destruction. Il n'est peut-être pas interdit de penser que des techniques nouvelles permettront de la réaliser un jour.

L'adaptation de dispositifs siphonnés aux bouches d'égouts entraînera, nous semble-t-il, une dépense beaucoup plus forte que l'installation de chasses automatiques, et sera moins efficace, les moustiques pouvant trouver d'autres issues. D'autre part, au cours de fortes précipitations atmosphériques, la capacité d'absorption des bouches d'égouts est fort diminuée par le siphon, et il peut se produire de véritables inondations de la chaussée, et même des caves. La ville d'Arcachon en avait fait l'essai et a dû les supprimer pour cette raison.

Les rivières du Jardin public et du Parc bordelais doi-

vent être débarrassées des larves qu'elles hébergent. Il ne faut pas trop compter sur les poissons qui y vivent, ils ne sont pas suffisamment culiciphages. M. le professeur Chainé, en 1926, avait conseillé de pêcher, tous les deux jours, les larves au moyen de filets d'étamine (18). Outre que cela demanderait une main-d'œuvre assez importante, nous croyons ce procédé illusoire, car les larves sont assez vives pour se réfugier en profondeur. Nous l'avons constaté à maintes reprises.

Il reste d'autres mesures qui sont beaucoup plus efficaces. C'est la lutte chimique et la lutte biologique.

Actuellement, on fabrique des produits chimiques qui tuent les larves assez rapidement et qui surtout ne provoquent aucun trouble chez les animaux vivant dans les eaux traitées : oiseaux ou poissons, et ne détruisent pas les végétaux qui y poussent. Les trois principaux sont le vert de Paris, le stoxal et l'hexachlorétane.

Le vert de Paris (55, 60, 69, 79) a quelques inconvénients, il perd sa toxicité avec le temps. Il n'agit sur les larves siphonnées que si on agite l'eau pour le mettre en suspension. Son action est alors moindre et cette agitation répétée peut être néfaste aux autres habitants de la rivière. De plus, si on l'emploie sans précaution, il provoque des maladies cutanées (79).

Le stoxal (69) est meilleur, mais il est très onéreux.

Ces deux larvicides ne tuent que les larves et peuvent laisser échapper les nymphes qui n'ont pas besoin de se nourrir.

Nous pensons donc que l'hexachlorétane (54) est la substance qui convient le mieux. Moins coûteuse que les autres, elle ne dénature l'eau en aucune façon et détruit aussi bien les nymphes que les larves.

La lutte biologique consiste essentiellement dans l'acclimatation d'espèces larvivores. Le poisson larvivateur de choix est le *Gambusia affinis* qui a déjà fait ses preuves.

Nous croyons qu'on devrait l'acclimater dans toutes les collections d'eau suffisantes pour lui permettre de vivre et de se reproduire.

En ville, sans doute faudrait-il prendre quelques précautions, surtout en vue des hivers rigoureux, mais ce n'est pas là une difficulté insurmontable. Il suffit de constituer dans les rivières des zones de refuge à fond vaseux ou sablonneux où les gambusias puissent se retirer par les basses températures.

Cet empoisonnement pour être efficace, ne peut pas être limité à la seule ville de Bordeaux. Toutes les communes suburbaines devraient entreprendre la lutte en même temps et il conviendrait de peupler les nombreux marais qui entourent la cité.

L'acclimatation des gambusias nous paraît facile à réaliser. Parmi tous les gambusias qui ont déjà servi à nos expériences, jamais pendant deux mois, nous n'avons constaté une seule mortalité. D'autre part, la découverte par le professeur R. Sigalas (80) de gambusias très abondants dans les étangs de Cazcaux et de Biscarosse, montre qu'ils s'adaptent parfaitement aux conditions de vie de notre région.

A notre avis, il serait donc indispensable que la ville de Bordeaux créât dans une de ses propriétés un élevage de gambusias. L'installation en est d'ailleurs facile et peu onéreuse (70). Cet élevage servirait non seulement au peuplement des pièces d'eau de la ville, mais encore devrait suffire aux besoins des communes suburbaines, pour l'empoisonnement de leurs points d'eau et des marais qui sont sur leur territoire. Il devrait encore fournir gratuitement aux particuliers des poissons pour toutes les petites collections d'eau des jardins.

Il faut enfin que cet élevage soit assez productif, pour suffire, au début du printemps de chaque année, à toutes les demandes qui lui seraient adressées.

Au début de mars, les gambusias n'agissant pas encore, on répandra, régulièrement tous les quinze jours, à la surface de l'eau, de l'hexachlorétane. On continuera ce traitement jusqu'au mois de novembre. Le produit chimique agissant seul d'abord, renforcera par la suite l'action des poissons. Cela constituera la campagne d'été.

Il sera utile de confier ce travail à une équipe spécialisée, d'un ou deux hommes attachés au Bureau d'hygiène pour cette besogne. L'équipe prospectera dans toute la ville, recherchera les gîtes, et traitera tous ceux qui lui seront signalés.

L'hiver ces hommes ne chômeront pas. Ils feront la campagne d'hiver, et détruiront les moustiques adultes dans tous les endroits où ils leur seront signalés, et où ils les auront trouvés, au moyen d'une préparation d'acide cyanhydrique (zyklon, discoïdes) (63) ou de pyrèthre, ce qui demande moins de compétence et de précautions (63, 85, 92).

Pendant ces deux campagnes, on détruira un grand nombre de moustiques, et les résultats se feront sentir. Cependant, tout cela est loin de suffire et beaucoup de culicidés échapperont au massacre. Nombreux sont les gîtes qui se trouvent chez les particuliers, et c'est pour cela qu'il faut faire appel à la participation individuelle.

b) MESURES PRESCRITES AUX PARTICULIERS.

La municipalité peut employer tous les procédés de prophylaxie culicifuge, et les appliquer rigoureusement, si les administrés ne se chargent pas eux-mêmes de détruire ou stériliser les gîtes qui sont chez eux, on aura fait des dépenses inutiles. Les moustiques seront peut-être moins nombreux, ils seront quand même très abondants.

On peut agir sur les particuliers, soit par des conseils,

soit par des règlements ou des lois. Il semble bien que la législation actuelle, laisse les municipalités désarmées. C'est la raison pour laquelle la plupart s'en tiennent aux conseils.

Ces conseils diffusés par affiches, tracts, presse, conférences, leçons aux écoliers, voire la T. S. F. et le cinéma (12), devront sans doute, comme on le fait déjà, attirer l'attention sur les petites collections d'eau négligées, le pétrolage, l'empoisonnement, etc..., mais il y a deux points essentiels sur lesquels des précisions devront être données : les puisards et les fosses d'aisances.

Il faut que l'on sache bien que les puits abandonnés, les puisards collectant les eaux ménagères sont de merveilleux gîtes à moustiques.

Mais il faut surtout, et l'on n'insistera jamais assez sur ce point, que l'on dise et que l'on répète que l'immense majorité des moustiques urbains sont des moustiques stercoraires et que les moyens les plus efficaces de prophylaxie consistent à obturer hermétiquement et à grillager les tuyaux d'aération (24).

Lorsque toutes ces mesures seront prises, et partout, on pourra espérer que les moustiques disparaîtront. Mais il est difficile de faire admettre aux particuliers l'intérêt qu'ils ont à chasser eux-mêmes les moustiques. Certains par incurie, par indifférence, beaucoup par une idée fausse de la liberté, ne veulent tenir aucun compte des conseils qui sont donnés. On accuse souvent les pouvoirs publics, sans admettre que les intéressés eux-mêmes sont pour une grande part dans le mal dont ils se plaignent.

Oxner (62) nous dit qu'un quartier tout entier peut être infesté « si un seul propriétaire de villa ou un horticulteur, se refuse à mettre en état de défense ses pièces d'eau ou ses citernes ». Pareillement, tout un quartier dont les tuyaux d'aération des fosses d'aisances sont soigneusement grillagés, peut être incommodé par la faute d'un seul pro-

priétaire, qui se refuse à prendre cette précaution élémentaire.

De tels cas d'égoïsme étroit sont fréquents, et la persuasion est loin d'être suffisante. Il est pénible de le constater, mais beaucoup de personnes ne consentent à faire quelque chose d'utile, que si on les y oblige, et s'il y a des sanctions pour les récalcitrants. Nous pensons qu'il est nécessaire de suivre l'exemple du gouverneur gènois de la Corse, Spinola, qui au XVIII^e siècle « ordonnait pour aider au dessèchement des marais, la plantation obligatoire de quatre arbres fruitiers par chaque propriétaire. Si cette mesure n'était pas appliquée, l'habitant était frappé d'une amende : cinq lires par arbre non planté » (71).

Le Bureau d'hygiène devrait avoir des pouvoirs plus étendus et des moyens de forcer les récalcitrants à prendre les mesures que nécessite l'amélioration du bien-être de chacun.

Pour les habitations actuellement en construction, il serait facile d'ajouter aux prescriptions d'hygiène imposées, l'installation d'un siphon, l'obstruction par toile métallique du tuyau d'aération et la fermeture hermétique des regards de la fosse d'aisances. Cela n'est paraît-il pas possible pour les constructions existant déjà. Il conviendrait de promouvoir des dispositions légales qui le permettraient à l'avenir.

En ce qui concerne les autres gîtes : bassins d'arrosage, citernes, puits, réservoirs, bassins d'agrément, il est plus difficile de contrôler si toutes les mesures requises sont prises régulièrement. Les inspecteurs de salubrité devraient pouvoir s'acquitter de cette besogne au cours de leurs tournées. Ils feront des enquêtes lorsqu'on leur signalera la présence de moustiques dans un endroit déterminé, et ayant trouvé le propriétaire en cause, la loi devra permettre de sanctionner. Si la loi actuelle ne le permet pas, c'est la loi qu'il faut changer.

Le bien-être de tous est infiniment plus respectable que ce qu'un individu égoïste peut considérer comme son droit et sa liberté. Nous n'avons pas à faire de la morale, mais de l'hygiène, cependant nous pouvons rappeler que la liberté consiste à pouvoir faire tout ce qui ne nuit pas au voisin. La loi doit y contraindre tous ceux qui ne veulent pas admettre ce principe.

C'est à Strasbourg que la législation est la meilleure à ce sujet. Les maires de Strasbourg et des communes limitrophes sont *responsables* de la destruction des moustiques. Ils prescrivent la recherche et la signalisation des larves à la mairie, et organisent la lutte en conséquence. Aussi le nombre des moustiques est-il en régression dans cette ville.

Ce qui est en vigueur à Strasbourg peut et doit exister à Bordeaux. Si les conseils sont utiles, trop souvent ils restent conseils, et un simple arrêté appuyé par un décret ou une loi fera plus que des milliers d'articles de presse ou de conférences par T. S. F.

CONCLUSIONS

De nos expériences et de nos enquêtes il résulte :

I. — Que les larves d'Anophèles et de *Culex* peuvent coexister dans les mêmes gîtes.

II. — Que les moustiques de Bordeaux ont trois origines : les collections d'eau mal surveillées, les égouts et *surtout* les fosses d'aisances.

III. — Que le *Gambusia affinis* est un excellent larvivoire, qui détruit en quelques jours une très grande quantité de larves.

IV. — Que les mesures actuellement mises en œuvre à Bordeaux sont efficaces, mais insuffisantes.

V. — Il conviendrait de les compléter de la façon suivante :

a) Canaliser les esteys, et munir les égouts de chasses d'eau automatiques à fort débit et fonctionnant tous les deux à trois jours;

b) Créer une équipe recherchant et visitant les gîtes (établissements publics et propriétés privées);

c) Campagne d'été où l'on traitera tous les quinze jours, à l'hexachlorétane, les pièces d'eau des jardins publics;

d) Empoisonnement par les gambusias de ces pièces d'eau, et des ruisseaux, canaux et marais qui entourent Bordeaux;

e) Distribution de gambusias aux particuliers;

f) Campagne d'hiver pour détruire les adultes hibernants;

g) Contrôle, par des inspecteurs de la salubrité, des mesures imposées aux particuliers;

h) Intensification de la propagande par tracts, presse, cinéma, T. S. F.

VI. — Pour que ces mesures soient efficaces il faudrait qu'une loi ou un décret, rendît les maires responsables de la destruction des moustiques et surtout leur donnât les pouvoirs nécessaires pour rendre la prophylaxie culicifuge obligatoire.

SERMENT

En présence des maîtres de cette école, de mes condisciples, je promets et je jure d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la probité dans l'exercice de la médecine.

Je donnerai mes soins à l'indigent et n'exigerai jamais un salaire au-dessus de mon travail. Admis dans l'intérieur des maisons, mes yeux ne verront pas ce qui s'y passe; ma langue taira les secrets qui me seront confiés, et mon état ne servira pas à corrompre les mœurs ni à favoriser le crime.

Reconnaissant envers mes maîtres, je tiendrai leurs enfants et ceux de mes confrères pour des frères, et s'ils de-

vaient apprendre la médecine ou recourir à mes soins, je les instruirai et les soignerai sans salaire ni engagement.

Si je remplis ce serment sans l'enfreindre qu'il me soit donné de jouir heureusement de la vie et de ma profession, honoré à jamais parmi les hommes, si je le viole et que je me parjure, puissè-je avoir un sort contraire.

Vu :
Le Doyen,
 Pierre MAURIAC.

Vu, bon à imprimer :
Le Président,
 MANDOUL.

Vu et permis d'imprimer :
 Bordeaux, le 8 juillet 1938
Le Recteur de l'Académie,
 A. TERRACHER.

BIBLIOGRAPHIE

1. **Abatucci.** — « L'aéroplane dans la lutte contre les moustiques de la malaria », *Presse Médicale*, 1926, n° 88, p. 1388.
2. **Alessandrini.** — « La lutte contre le paludisme dans les Marais Pontins », *Bull. Off. Intern. Hyg. Publ.*, t. XXVIII, oct. 1936, p. 2003.
3. **Ambialet.** — « L'entraînement des larves de moustiques dans les cours d'eau », *Arch. Inst. Pasteur Algérie*, t. XII, 1934, n° 2, p. 205.
4. **Bonvallet.** — « Essai de lutte antilarvaire par l'emploi de poudre larvicide dans une zone inondée du Bas-Dahomey », *Bull. Soc. Path. Exot.*, t. XXII, 1929, p. 549.
5. **Borel.** — « Note sur un procédé simple pour empêcher la ponte des moustiques dans les collections d'eau familiales indigènes », *Bull. Soc. Path. Exot.*, t. XVIII, 1925, p. 779.
6. — « Au sujet de l'action empêchante de la couleur blanche sur la ponte des moustiques, dans les jarres indigènes blanchies à la chaux », *Bull. Soc. Path. Exot.*, t. XIX, 1926, p. 702.
7. **Brumpt.** — « Capture des larves de culicidés par les plantes du genre *Utricularia* », *Ann. de Parasito.*, t. III, 1935, p. 403.
8. — « Rôle du poisson vivipare américain *Gambusia Holbroocki* dans la lutte contre le paludisme en Corse », *C. R. Acad. des Sciences*, 186, 1928, p. 909.
9. — *Précis de parasitologie*, Masson et C^{ie}, 1936.
10. **Buen** (E. de). — « Etude expérimentale sur quelques méthodes employées dans la lutte contre les Anophèles », *Bull. Soc. Path. Exot.*, 9 avril 1930.

11. **Buen** (Sadi de). — « Sur l'utilisation de la *Gambusia* en Espagne », *Bull. Off. Intern. Hyg. Publ.*, t. XVIII, mars 1926, p. 306.
12. *Bull. Off. Intern. Hygiène Publ.* — « La destruction des moustiques enseignée par le cinématographe », t. XXI, n° 10, oct. 1929, p. 1742.
13. **Caballero**. — « Destruction des larves de moustiques par la Chara », *Revue gén. des Sciences*, n° 14, p. 70.
14. **Campbell**. — « La lutte contre le paludisme au moyen de chauves-souris », *Bull. Off. Intern. Hyg. Publ.*, t. XVII, nov. 1925, p. 1291.
15. **Charrier**. — « Action des huiles et du pétrole sur les larves de moustiques », *C. R. Soc. Biol.*, mai 1925, p. 1281.
16. — « Remarques au sujet du paludisme à Tanger durant ces vingt dernières années », *Bull. Soc. Path. Exot.*, t. XVIII, n° 7, 1925, p. 558.
17. **Caulon et Sautet**. — « *Gambusia holbroocki* et paludisme en Corse », *Ann. Parasito.*, 1931, IX, p. 530.
18. **Chaine**. — Rapports à M. le maire de Bordeaux, 27 avril 1926 et 1^{er} mars 1938.
19. **Daumézou**. — Rapport à la Commission d'hygiène de la ville de Narbonne, oct. 1935.
20. **Dupérié**. — « Deux cas de paludisme autochtone chez des enfants », *Gaz. Hebd. Sciences Méd. Bordeaux*, août 1920.
21. **Farinaud**. — « Un exemple de prophylaxie antianophélienne : Tri-Cu. », *Bull. Soc. Méd. Chir. Indochine*, 1934, n° 3, p. 345.
22. **Feytaud**. — Rapports à M. le maire de Bordeaux, 25 oct. 1917 et 23 juin 1918.
23. — « Les moustiques. Lutte contre le paludisme ». Rapport du Service antipaludique à M. le Préfet, 1921.
24. **Frerebeau**. — *Protection des habitations contre les moustiques stercoraires*, thèse de Paris, 1937.
25. **Fournials**. — *Le paludisme autochtone à Bordeaux depuis la guerre*, thèse de Bordeaux, 1922.
26. **Gaillard**. — « Rôle du poisson vivipare (*Gambusia holbroocki*) dans la destruction des larves de moustiques ». Rapport au

III^e Congrès intern. de techn. sanit. d'hyg. urbaine, Lyon, 6-9 mars 1932.

27. **Ginestous et Depierris.** — « La lutte contre les moustiques à Bordeaux », *Gaz. hebd. Sc. Méd. Bordeaux*, n° 3, janv. 1938.
28. **Guibert.** — *Contribution à l'étude des culicidés de Marrakech*, thèse de Bordeaux, 1930.
29. **Haslam.** — « Observations sur l'emploi expérimental de poissons indigènes de la Guinée britannique dans la lutte antilarvaire dans les cuves, citernes, bassins et autres récipients d'eau », *Bull. Off. Intern. Hyg. Publ.*, t. XVII, oct. 1925.
30. **Hill, Olavaria et Riviera.** — « Longueur du vol de l'*Anopheles maculipennis* (atroparvus) », *Bull. Off. Intern. Hyg. Publ.*
31. **Houdemer.** — « Observation sur quelques poissons dulcaquicoles culiciphages du Tonkin », *Bull. Soc. Méd. Chir. Indochine*, 1932, t. X, n° 7, p. 740.
32. **Iatzenko.** — « Sur la zoophilie de l'*Anoph. maculipennis* en Ukraine », *Bull. Soc. Path. Exot.*, t. XXI, avril 1928, n° 4, p. 322.
33. **Izard.** — « Moustiques urbains à Toulouse », *Conc. Méd.*, n° 5, janv. 1937.
34. **Kalandadze.** — « Recherche sur la respiration des larves et des nymphes de moustiques : actions du pétrole, de l'ombre et des souillures d'eau », *Bull. Off. Intern. Hyg. Publ.*, t. XXVI, n° 4, avril 1934, p. 717.
35. **Kérandel.** — « Riziculture et distribution géographique du paludisme en Indochine. Insectes prédateurs de larves de moustiques », *Bull. Soc. Path. Exot.*, t. XVIII, n° 10, p. 815.
36. **Langeron.** — « Biologie et Ecologie des utriculaires dans leurs rapports avec la prophylaxie du paludisme », *Ann. Parasito.*, III, 1923, p. 412.
37. **Legendre.** — « Destruction des Culicinéés à l'aide de pièges gîtes », *Bull. Soc. Path. Exot.*, t. VI, 1913, p. 513.
38. — « Destruction des moustiques par les poissons », *C. R. Acad. Sciences*, t. 163, oct. 1916, p. 377.
39. — « Rôle du bétail et de la basse-cour dans la défense contre la malaria », *C. R. Acad. Sciences*, t. 170, mars 1920, p. 767.
40. **Legendre et Oliveau.** — « Rôle du lapin domestique dans

- l'attraction et la nutrition de l'*Anoph. maculipennis* », *C. R. Acad. Sciences*, 29 mars 1921.
41. **Legendre.** — « Poissons larvivores de la Haute-Volta. Technique de l'emploi des poissons contre les maladies à moustiques », *Bull. Soc. Path. Exot.*, t. XX, juin 1927, p. 476.
42. — « Le moustique cavernicole ou l'adaptation de « *Culex pipiens* » à l'urbanisme moderne », *Bull. Acad. Méd.*, juillet 1931, p. 86.
43. — « Le moustique stercoraire », *Bull. Acad. Méd.*, 3 nov. 1931.
44. — « Anthrophilie ou zoophilie chez le moustique commun « *Culex pipiens* », *Bull. Acad. Méd.*, 1^{er} mars 1932, p. 317.
45. — « La lutte contre les moustiques stercoraires », *Bull. Acad. Méd.*, 6 juillet 1932, p. 1051.
46. — « La tactique dans la lutte contre les moustiques », *Conc. Méd.*, septembre 1935, p. 2465.
47. — « Fosse septique et moustiques », *Bull. Acad. Méd.*, 30 juin 1936, p. 956.
48. — « La défense contre le moustique de fosse d'aisances », *Bull. Acad. Méd.*, 27 avril 1937.
49. **MacGregor.** — « Expériences avec *Chara foetida* et *Chara hispida* sur le développement des larves de moustiques », *Bull. Off. Intern. Hyg. Publ.*, t. XVIII, n^o 1, 1926, p. 81.
50. **Mandoul.** — *Précis de parasitologie*.
51. — Rapport sur la mission antipaludique dans la XVII^e région, 1919.
52. — Rapport à M. le maire de Bordeaux, juillet 1918.
53. — « La guerre aux moustiques », *Journ. Méd. Bordeaux et S.-O.*, décembre 1933.
54. **May.** — « L'hexachlorétane dans la lutte contre les moustiques », *Ann. Inst. Pasteur*, t. LVII, septembre 1936, p. 325.
55. **Menon et Edin.** — « Effet du vert de Paris sur les larves de culicidés », *Bull. Off. Intern. Hyg. Publ.*, t. XIX, n^o 12, 1927, p. 1843.
56. **Messea et Brunelli.** — « L'emploi du *Gambusia* contre le paludisme », *Bull. Off. Intern. Hyg. Publ.*, n^o 11, nov. 1927.
57. **Molloy.** — « Elevage de poissons larviphages : leur rôle dans

- la lutte contre le paludisme et la fièvre jaune », *Bull. Off. Intern. Hyg. Publ.*, t. XVII, nov. 1925, p. 1291.
58. **Morin**. — « Note sur le développement d'une campagne anti-palustre en Cochinchine », *Ann. Inst. Pasteur*, nov. 1930, t. XLV, p. 611.
59. **Morin et Martin**. — « Notions générales sur l'utilisation des poissons à la lutte contre les moustiques. Recherches faites en Indochine sur *Gambusia affinis* », *Arch. Inst. Pasteur Indochine*, t. VI, n° 24, oct. 1936.
60. **Morin et Robin**. — « Essai sur la prévention pratique du paludisme dans les exploitations agricoles en Indochine », *Chambre d'Agriculture de l'Annam*.
61. « Organisation d'hygiène de la S. D. N., Genève, 1927. Principes et méthodes de la lutte antipaludique en Europe », *Bull. Off. Intern. Hyg. Publ.*, t. XIX, nov. 1927, p. 1678.
62. **Oxner**. — « Trois années d'expérience d'acclimatation de *Gambusia* sur la Côte d'Azur; mesures antilarvaires dans la lutte générale contre les moustiques », *Edit. Soc. Méd. du Littoral méditerranéen*, 1930.
63. **Pierce**. — « Sur la destruction des moustiques à bord des aéronefs », *Bull. Off. Intern. Hyg. Publ.*, t. XXVII, n° 3, 1935, p. 550.
64. **Puntoni**. — « Influence des eaux d'égout sur le développement des larves d'*Anophèles* », *Bull. Off. Intern. Hyg. Publ.*, mai 1935, p. 954 et oct. 1935, p. 2016.
65. Rapport annuel pour 1923 de la Commission de la malaria dans la Hollande septentrionale, *Bull. Off. Intern. Hyg. Publ.*, t. XVI, n° 5, mai 1924, p. 638.
66. **Roman**. — « Le problème hygiénique des moustiques urbains », *Revue d'Hyg.*, février 1936, p. 102.
67. **Roubaud**. — « Antagonisme du bétail et de l'homme dans la nutrition sanguine de l'*Anopheles maculipennis*. Le rôle anti-paludique du bétail domestique », *C. R. Acad. Sciences*, t. CLXIX, p. 483.
68. — « Emploi du trioxyméthylène en poudre pour la destruction des larves d'*Anophèles* », *C. R. Acad. Sciences*, t. CLXX, p. 1521 et t. CLXXI, p. 51.

69. — « L'emploi de poudres larvicides légères dans la lutte contre les moustiques », *Bull. Soc. Path. Exot.*, t. XIX, n° 4.
70. **Roule.** — *Rôle des poissons larvivores dans la prophylaxie du paludisme*, thèse de Paris, 1934.
71. **Sautet.** — *La lutte contre le paludisme en Corse*, Marson et Cie, 1928.
72. **Sébenzow et Adowa.** — « La réaction actuelle du milieu dans l'écologie d'*Anopheles maculipennis* », *Bull. Soc. Path. Exot.*, t. XXII, n° 7, 1929, p. 584.
73. **Sella.** — « Campagne antipaludéenne de Fiumicino (Rome) », *Revue Intern. Hyg. Publ.*, vol. I, n° 3, nov. 1920, p. 334.
74. **Seguy.** — « Moustiques urbains », *Ann. Hyg.*, t. XII, févr. 1934, p. 65.
75. — « Destruction des moustiques », *Ann. Hyg.*, juillet 1934, p. 421.
76. **Sergent.** — « Sur l'utilisation du vert de Paris comme larvicide en Algérie », *Arch. Inst. Pasteur Algérie*, t. X, n° 3, 1932.
77. — « La destruction des moustiques par les poissons dans l'Afrique du Nord », *Revue Hyg.*, août 1929, p. 590.
78. **Sergent et Foot** (Miss). — « De l'utilisation des tritons pour la destruction des moustiques », *Arch. Inst. Pasteur Afrique du Nord*, t. II, n° 4, déc. 1922, p. 489.
79. **Sicault et Messelin.** — « Sur les intoxications arsenicales chez les ouvriers employés au maniement du vert de Paris », *Bull. Off. Intern. Hyg. Publ.*, t. XXIX, n° 5, 1937, p. 992.
80. **Sigalas (R.) et Lalesque.** — « Le *Gambusia*, poisson antilarvaire. Son utilisation dans la lutte contre les moustiques. Sa présence dans l'étang de Cazeaux », *Bull. Stat. Biol. Arcachon*, 2^e fasc., 1936.
81. **Sigalas (R.).** — « Présence de *Gambusias* dans les étangs landais », *P. V. Soc. linnéenne de Bordeaux*, 1937.
82. **Swellengrebel et de Rook.** — « Effets comparés du vert de Paris et de la paraffine liquide comme larvicides », *Bull. Soc. Path. Exot.*, t. XX, n° 2, février 1927.
83. — « Effet comparé de quelques larvicides », *Bull. Soc. Path. Exot.*, t. XXI, n° 2, 1928.

84. **Swellengrebel.** — « On the influence of the wind in the spread of *Anopheles maculipennis* », *Bull. Inst. Pasteur*, t. XXIII, n° 2, 1930, p. 95.
85. **Swellengrebel et Nykamp.** — « Sur la destruction des moustiques à bord des aéronefs », *Bull. Off. Intern. Hyg. Publ.*, t. XXVII, n° 7, 1935, p. 1360.
86. **Tichenko.** — « Emploi de préparations arsenicales dans la lutte contre les larves d'anophélins », *Bull. Soc. Path. Exot.*, t. XXI, n° 8, 1928.
87. **Tilli.** — « Destruction des anophèles au stade larvaire par le cyanamide de calcium », *Bull. Off. Intern. Hyg. Publ.*, t. XXVI, n° 6, 1934, p. 1122.
88. **Vigne et Roman.** — « La lutte contre les moustiques dans les agglomérations urbaines », *Rapport au III^e Congrès intern. techn. sanit. et d'hyg. urbaine*, Lyon, mars 1932.
89. — « Le moustique citadin et la protection des fosses d'aisances », *Avenir Médical*, avril 1938.
90. **Volzkenskii.** — « Essais de laboratoire avec les produits de décomposition des schistes comme larvicides », *Bull. Off. Intern. Hyg. Publ.*, t. XXVIII, nov. 1936.
91. **Wassilieff.** — « Expériences sur un nouveau produit arsenical larvicide », *Bull. Off. Intern. Hyg. Publ.*, t. XXVII, mai 1935.
92. **Williams et Dreessen.** — « Un liquide à base de pyrèthre non inflammable pour pulvérisations à bord des aéroplanes », *Bull. Off. Intern. Hyg. Publ.*, t. XXVII, décembre 1935.

